



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 19 725 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
C 02 F 1/32
H 01 J 61/30

⑯ Aktenzeichen: P 41 19 725.9
⑯ Anmeldetag: 16. 6. 91
⑯ Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 41 19 725 A 1

⑯ Anmelder:

Delta UV GmbH, 4817 Leopoldshöhe, DE

⑯ Erfinder:

Egberts, Gerhard, Dr.-Ing., 4902 Bad Salzuflen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zur Bestrahlung von Wasser im Freispiegelabfluß mit UV-Licht

⑯ Vorrichtung zur Desinfektion von Wasser im offenen Gerinne unter Verwendung von UV-Lampen, die einerseits durch Schwimmer bei wechselndem Wasserstand an der Wasseroberfläche gehalten werden, andererseits in der Nähe des Gerinnebodens drehbar gelagert sind. Dadurch wird auf einfache und betriebsichere Art der Einsatz von kostengünstigen UV-Lampen im Leuchtstofflampenformat ermöglicht und eine einfache und kostengünstige Anpassung der Vorrichtung an Schwankungen des Wasserstandes realisiert.

DE 41 19 725 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Desinfektion vorzugsweise von biologisch gereinigtem Abwasser im offenen Gerinne. Hierzu wird der Abflußquerschnitt des Gerinnes mit einem möglichst gleichförmigen Gitter von UV-Lichtquellen abgedeckt, um sicherzustellen, daß jedes Wasserelement möglichst mit der gleichen UV-Dosis bestrahlt wird. Dies wird nämlich am besten dadurch erreicht, daß der Abflußquerschnitt möglichst gleichmäßig mit UV-Licht ausgeleuchtet wird und die Fließgeschwindigkeit in der Bestrahlungszone ebenfalls möglichst gleichmäßig ist.

Da Abwasser in der Regel UV-Licht stark absorbiert, ist eine gleichmäßige Ausleuchtung des Abflußquerschnittes meist nur unvollkommen zu erzielen. Die unvermeidlichen Schwankungen der Bestrahlungsstärke sind durch eine möglichst weitgehende Durchmischung des Wassers in der Bestrahlungszone auszugleichen.

Zur Zeit werden überwiegend die folgenden Bauarten von UV-Bestrahlungsanlagen im offenen Gerinne eingesetzt:

- UV-Strahlergitter senkrecht im Gerinne montiert:

Hier werden mehrere Reihen von UV-Lichtquellen im in der Regel einseitig geschlossenen Schutzrohr senkrecht und gegeneinander versetzt im Gerinne montiert. Jeweils eine Strahlerreihe wird zu einem Modul zusammengefaßt, das zu Wartungszwecken als Ganzes entnommen werden kann.

Vorteile

- Elektrische Anschlüsse oberhalb der Wasseroberfläche;
- Gute horizontale Durchmischung des Wasserstroms;
- Entnahme eines Moduls zur Reinigung oder Lampenwechsel ohne gravierende Beeinträchtigung der Desinfektionswirkung möglich.

Nachteile

- Schlecht ausgeleuchtete Zone in Bodennähe aufgrund des Platzbedarfes von Elektrode, Sockel und Fassung der UV-Lichtquelle;
- Mit wechselndem Wasserdurchsatz einhergehende Schwankungen des Wasserspiegels begünstigen die Bildung von Ablagerungen auf den Strahlerschutzrohren;
- Hoher hydraulischer Widerstand;
- Keine gute vertikale Durchmischung;
- In vielen Anwendungen: Beschränkung der einsetzbaren UV-Lichtquellen auf kürzere Längen, was Kostensteigerungen und schlechtere Wirkungsgrade zur Folge hat.

- UV-Strahlergitter waagerecht in Fließrichtung im Gerinne montiert.

Hier wird eine matrixförmige Anordnung von UV-Lichtquellen mit Schutzrohren, Verschlüssen und elektrischen Anschlüssen in Fließrichtung, also horizontal in den Abflußquerschnitt montiert. Je eine Gruppe übereinanderliegender UV-Lichtquellen wird zu einem Modul zusammengefaßt, das als Ganzes zu Wartungszwecken

ken dem Gerinne entnommen werden kann.

Vorteile

- 5 • Keine verstärkte Belagsbildung durch Trockenfallen der Schutzrohre, da diese permanent unter Wasser sind;
- Niedriger hydraulischer Widerstand;
- Gute Anpassung an vorgegebene Gerinnoprofile;
- Einsatz von kostengünstigen UV-Lampen im Leuchstofflampenformat möglich.

Nachteile

- 15 • Elektrische Anschlüsse und Verschlüsse des Schutzrohres unter Wasser;
- Weder vertikal noch horizontal gute Durchmischung des Wasserstroms;
- Entnahme eines Moduls für Wartungszwecke führt immer zu einer starken Beeinträchtigung der Desinfektionswirkung.

Am gravierendsten ist die Anordnung der Elektroanschlüsse und der Verschlüsse des Schutzrohres unter Wasser, da diese bei jedem Lampenwechsel durch das Betriebspersonal geöffnet und wieder geschlossen werden müssen.

Bei beiden Bauarten muß der Wasserstand in der Bestrahlungszone auch bei schwankendem Ablauf weitgehend konstant gehalten werden, um in der waagerechten Anordnung ein Überströmen der Bestrahlungszone und in der senkrechten Anordnung verstärkte Belagsbildung am Quarzrohr durch Trockenfall zu vermeiden. Dies erfordert zum Teil aufwendige Kontroll- und Steuerungseinrichtungen für den Wasserspiegel.

Schwerer wiegend ist aber die Frage der Kosten von Ersatzlampen. Da zur Desinfektion von Klärwerksabläufen, Kühlturnen etc. in einer Anlage in der Regel Hunderte von UV-Lampen eingesetzt werden, kommt diesem Kostenfaktor eine besondere Bedeutung bei.

UV-Lichtquellen im Leuchstofflampenformat, also der Länge von ca. 1200 bis 1500 mm kosten heute bei einer Leistung um ca. 30 Watt UV-C je nach Menge und Hersteller zwischen DM 100,- und DM 200,- pro Stück (Philips, Voltarc, NARVA, GE und andere). Quarzlampen ähnlicher Leistung mit nur ca. 500 mm Länge kosten dagegen je nach Hersteller, Händler und Stückzahl zwischen DM 300,- und DM 600,- pro Stück.

Nach heutigem Stand der Technik kann der erhebliche Betriebskostenvorteil durch Verwendung von UV-Lichtquellen im Leuchstofflampenformat nur durch entweder eine waagerechte Anordnung mit Elektroanschlüssen unter Wasser oder eine senkrechte Anordnung, verbunden mit erheblichen Baumaßnahmen zur Erstellung einer Bestrahlungskammer hinreichender Tiefe und Schaffung eines hinreichenden Rückstaus genutzt werden.

Mit der vorliegenden Erfindung werden diese Einschränkungen überwunden. Zusätzlich werden die Vorteile sowohl der vertikalen wie der horizontalen Strahleranordnung weitgehend gewahrt und die Nachteile vermieden. Zusätzlich wird ein einfaches Verfahren der Anpassung an schwankende Wasserstände angegeben, durch das aufwendige Kontroll- und Regelungseinrichtungen eingespart werden können.

In der erfundungsgemäßen Anordnung sind verschiedene Module gemäß Fig. 1 in einem schwimmfähigen, in Nähe des Gerinnebodens befestigten Rahmen gemäß Fig. 2 gelagert. Fig. 1 stellt ein einzelnes Modul dar mit

UV-Lampen (1) in einseitig geschlossenen Quarzrohren (2) mit Edelstahlkopf (3), elektrischem Anschluß (4) gelagert im Bodenblech (5) des Rahmens (6) mit der Abdeckung (7) zum Sichtschutz vor UV-Licht. Dieses Modul, das als ganzes zu Wartungszwecken entnommen werden kann, ist in einem Rahmen gemäß Fig. 2 gelagert. Dieser Rahmen besteht aus zwei Winkeleisen (8), die in Bodennähe an der Gerinnewand fest montiert sind, zwei Flacheisen (9), verbunden mit zwei Schwimmern (10), zwischen denen für jedes Modul ein Paar von Winkeleisen (11) drehbar gelagert ist. Diese Winkeleisen (11) dienen als Schienen zur Aufnahme des Rahmens (6) der Module, die unter dem Einfluß ihrer Schwere mit dem Bodenblech (5) auf dem Gerinneboden aufliegen.

Die Positionierung der Module zueinander und die Anpassung an vorgegebene Gerinneprofile kann durch hier nicht wiedergegebene Abstandsbolzen und Leitbleche leicht vorgenommen werden.

Die Anpassung an schwankenden Wasserstand erfolgt durch automatische Änderung des Neigungswinkel der Module um einen Ausgangswert von typischerweise 30°. Da hierbei weder die Bestrahlungszone überströmt wird noch Teile der Schutzrohre trocken fallen, kann auf aufwendige Kontrollbauwerke verzichtet werden und statt dessen der Wasserstand durch ein einfaches überströmtes Wehr (12) eingestellt werden.

Durch die Erfundeneinheit wird es erstmalig ermöglicht, in einer einfachen, für den Betrieb im Klärwerk tauglichen Konstruktion eine UV-Lichtbestrahlung im offenen Gerinne auch bei Schwankungen des Wasserstandes um mehrere Dezimeter durchzuführen, die sich auf einfache Weise selbsttätig an den Wasserstand anpaßt, ohne daß die Bestrahlungszone überströmt wird oder Teile der Schutzrohre trocken fallen.

Weiterhin wird durch den Schrägsitz der Schutzrohre eine gute Durchmischung des Wassers in der Bestrahlungszone sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung erreicht.

Im Einzelnen werden die folgenden Vorteile realisiert:

- Einsatz von kostengünstigen UV-Lampen im Leuchstofflampenformat;
- Verzicht auf aufwendige Wasserstandsregelung;
- Gute Durchmischung des Wassers in der Bestrahlungszone sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestrahlung von Wasser im Freispiegelabfluß mit UV-Licht durch eine oder mehrere UV-Lichtquellen, die jeweils einzeln oder in Gruppen in einem oder mehreren vom zu bestrahlenden Wasser umspülten und in geeigneten Halterungen montierten Schutzrohren aus UV-durchlässigem Werkstoff in der Weise angeordnet sind, daß durch ein Ende eines jeden Schutzrohres die elektrischen Anschlüsse geführt sind und dieses oberhalb der Wasseroberfläche gelagert ist und das andere Ende eines jeden Schutzrohres verschlossen ist und unterhalb der Wasseroberfläche gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Schutzrohre, durch die die elektrischen Anschlüsse geführt sind, durch Schwimmer auch bei wechselndem Wasserstand oberhalb der Wasseroberfläche gehalten werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wasserführende Bauwerk ein of-

fenes Gerinne mit z. B. rechteckigem Querschnitt ist und die Schutzrohre beziehungsweise je eine Gruppe von Schutzrohren beziehungsweise ihre Halterungen in der Weise um jeweils eine Achse in der Nähe des Gerinnebodens drehbar gelagert sind, daß die Schutzrohre in Fließrichtung schräg im Gerinne orientiert sind und die verschlossenen Enden der Schutzrohre immer in Nähe des Gerinnebodens gehalten werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbare Halterung in Nähe des Boden des Gerinnes dadurch erreicht wird, daß die Schutzrohre beziehungsweise die Halterungen der Schutzrohre durch ihr Eigengewicht oder durch zusätzliche Gewichte am Boden des Gerinne lose aufliegen.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere einzelne Schutzrohre oder zu mehreren Modulen zusammengefaßte Gruppen von Schutzrohren beziehungsweise ihre Halterungen in einem Rahmen gehalten sind, dessen Oberkante mit Schwimmern verbunden ist und dadurch automatisch dem Wasserstand im Gerinne folgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

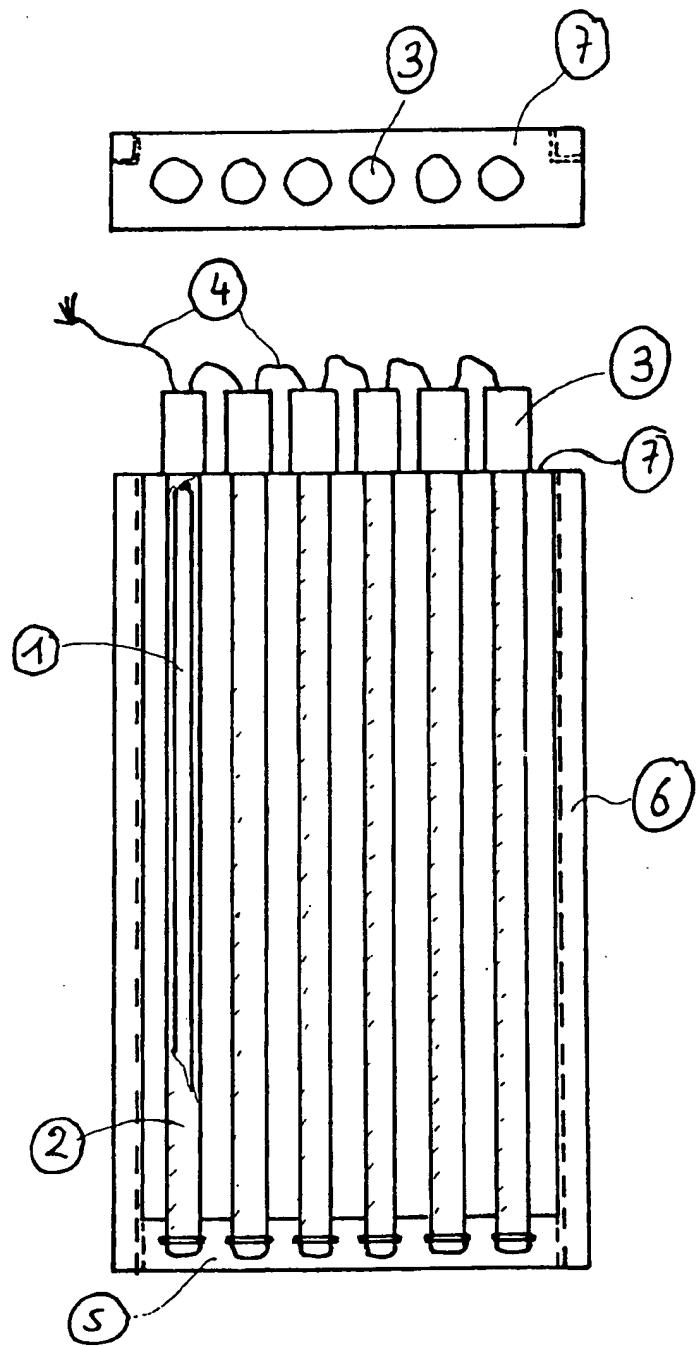


Fig. 1

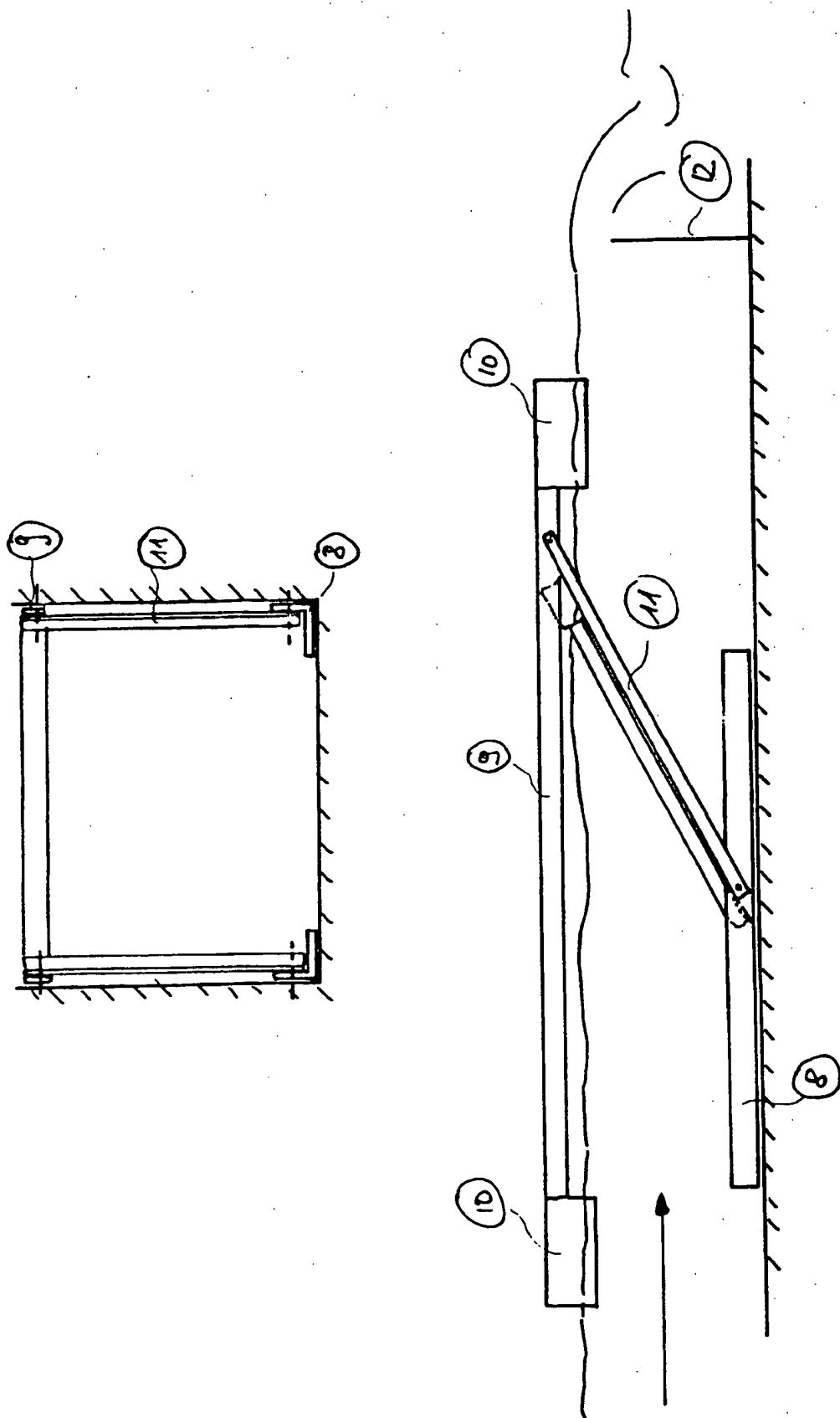


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.